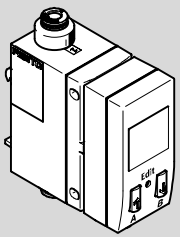
Durchflusssensor SFAB



Festo AG & Co. KG

Postfach
D-73726 Esslingen
++49/711/347-0
www.festo.com

Bedienungsanleitung

743 850
0811NH

Original: de

Hinweis

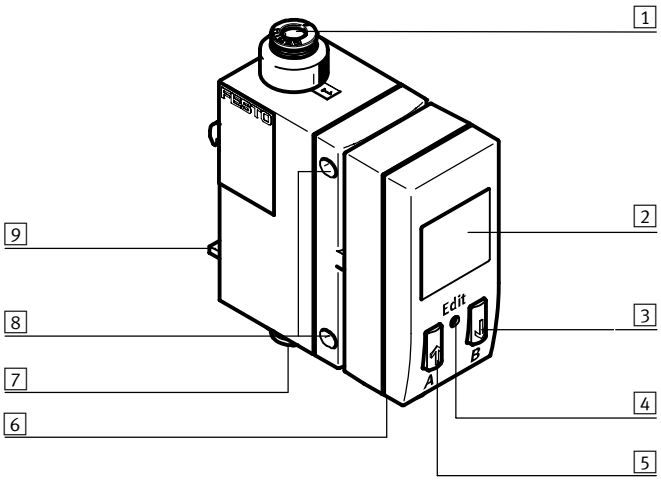
Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Hinweis

Das Produkt ist ausschließlich zum Einsatz für industrielle Zwecke geeignet. In Wohnbereichen können Maßnahmen zur Funkentstörung notwendig sein. Es ist nicht geeignet für Abrechnungszwecke im geschäftlichen Verkehr, z. B. zur Luftverbrauchszählung in Versorgungseinrichtungen.

1 Produktbeschreibung

1.1 Übersicht



1 Druckluftanschluss 1
➔ Kennzeichnung am Produkt
2 Display
3 B-Taste
4 Edit-Knopf
5 A-Taste
6 Stecker für elektrischen Anschluss (M12)
7 Druckluftanschluss 2
➔ Kennzeichnung am Produkt
8 Bohrung für Plattenmontage
9 Befestigungsschieber für Hutschienen- und Wandmontage (rückseitig)

Fig. 1

1.2 Merkmale

Merkmal	Bestell-code	Ausprägung
Grundtyp	SFAB	Durchflusssensor
Durchflussmessbereich	-10	Max. 10 l/min
	-50	Max. 50 l/min
	-200	Max. 200 l/min
	-600	Max. 600 l/min
	-1000	Max. 1000 l/min
Durchflusseingang	U	unidirektional
Befestigungsar t	-H	mit Hutschiene
	-W	mit Wandbefestigung
Pneumatischer Anschluss	Q6	Steckanschluss 6 mm
	Q8	Steckanschluss 8 mm
	Q10	Steckanschluss 10 mm
	T14	Steckanschluss für 1/4”
	T516	Steckanschluss für 5/16”
	T38	Steckanschluss für 3/8”
Elektrischer Ausgang	-2SA	2x PNP oder NPN, 1 Analogausgang 4 ... 20 mA
	-2SV	2x PNP oder NPN, 1 Analogausgang 0 ... 10 V
Elektrischer Anschluss	-M12	Stecker M12x1, 5-polig, A-codiert
Zusatzfunktion	-D	Stellglied
Elektrisches Zubehör[1)]	-2.5S	Verbindungsleitung, Gerade Dose, Kabel 2,5 m
	-5S	Verbindungsleitung, Gerade Dose, Kabel 5 m
	-2.5A	Verbindungsleitung, Winkeldose, Kabel 2,5 m
	-5A	Verbindungsleitung, Winkeldose, Kabel 5 m

1) Im Lieferumfang enthalten.

Fig. 2

2 Funktion und Anwendung

Der SFAB dient bestimmungsgemäß zur Überwachung von Durchfluss- und Luftverbrauchsänderungen für geeignete Medien in Leitungssystemen oder Endgeräten in der Industrie; geeignete Medien ➔ Kapitel 11 Technische Daten. Bei der Messung wird ein thermisches Verfahren angewandt. Hierbei wird die Wärmemenge ermittelt, die einer beheizten Fläche des Sensors durch das vorbeiströmende Medium entzogen wird. Über die entzogene Wärmemenge wird der Durchfluss bzw. der kumulierte Luftverbrauch ermittelt und am Display angezeigt. Die Anbindung an übergeordnete Systeme erfolgt über 2 Binärausgänge (Out A/B) und einen Analogausgang (Out C). Für beide Binärausgänge lassen sich Schaltpunkte festlegen. Zur Durchflussmessung sind Schaltpunkte für beide Binärausgänge möglich, zur kumulierten Luftverbrauchsmessung ein Verbrauchsschaltimpuls für Ausgang A (Out A). Die Kombination kumulierte Luftverbrauchsmessung (Out A) und Durchflussmessung (Out B) ist möglich. Über den Analogausgang wird der Durchflusswert ausgegeben. Bis zu einem Durchflussbereich von 200 l/min kann optional ein integriertes Durchflussstellglied bestellt werden. Hierdurch wird die Einstellung eines Durchflusses mit den in Kapitel 11 Technische Daten beschriebenen Genauigkeiten ermöglicht.

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

Warnung

Abhängig von der Funktionalität der Maschine / Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personenschäden verursachen.
- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im Edit-Modus sofort wirksam wird.
- Aktivieren Sie den Passwortschutz (Sicherheitscode), um das versehentliche Ändern durch unbefugte Dritte zu verhindern ➔ Kapitel 5.4, Abschnitt Sicherheitscode einstellen.

Warnung

Die Verwendung des Produkts in Verbindung mit unzulässigen Medien kann zu Personenschäden führen.
- Verwenden Sie es nicht in Verbindung mit entzündlichen Gasen, korrosiven Gasen, Sauerstoff usw. Das Produkt ist nur zur Messung des Durchflusses von Medien vorgesehen, die im Kapitel 11 Technische Daten als geeignet aufgeführt sind.

Achtung

Kondenswasser, Ölnebel, Fremdkörper und andere Verunreinigungen in der Druckluft können das Produkt beschädigen und führen zu Messfehlern und Funktionsstörungen.
- Stellen Sie sicher, dass die vorgegebene Luftqualitätsklasse für das Betriebsmedium eingehalten wird ➔ Kapitel 11 Technische Daten.

Hinweis

Durch unsachgemäße Handhabung entstehen Fehlfunktionen.
- Stellen Sie sicher, dass die nachfolgenden Vorgaben stets eingehalten werden.

- Vergleichen Sie die Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung mit denen Ihres Einsatzfalls (z. B. Betriebsmedium, Drücke, Kräfte, Momente, Temperaturen, Massen, Geschwindigkeiten, Betriebsspannungen, Durchflüsse).
- Berücksichtigen Sie die Umgebungsbedingungen am Einsatzort.
- Berücksichtigen Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des Technischen Überwachungsvereins, des VDE oder entsprechende nationale Bestimmungen.
- Entfernen Sie die Transportvorkehrungen wie Schutzwachs, Folien (Polyamid), Kappen (Polyethylen), Kartonagen (außer den Verschlusselementen der pneumatischen Anschlüsse).
  Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).
- Verwenden Sie den Artikel im Originalzustand ohne jegliche eigenmächtige Veränderung.

4 Einbau

4.1 Einbau mechanisch

Hinweis

Störungen durch elektromagnetische Einflüsse können Schäden verursachen.
- Achten Sie darauf, dass bei der Montage des SFAB ein seitlicher Abstand von x = 10 mm zu geerdeten Flächen eingehalten wird ➔ Fig. 3 ... Fig. 5.

Die Einbaulage ist beliebig. Befestigen Sie den SFAB wie folgt:

Hutschiene (Batteriemontage)
1. Hängen Sie den SFAB in die Hutschiene ein.
2. Drücken Sie den SFAB in Pfeilrichtung, bis der Befestigungsschieber einrastet ➔ Fig. 3.

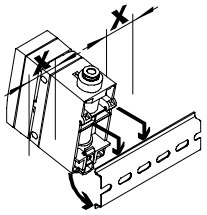


Fig. 3

Wandbefestigung
1. Montieren Sie die Adapterplatte z. B. mit zwei Schrauben M3.
2. Hängen Sie den SFAB in die Adapterplatte ein.
3. Drücken Sie den SFAB in Pfeilrichtung, bis der Befestigungsschieber einrastet ➔ Fig. 4.

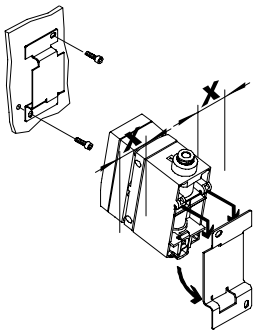


Fig. 4

Plattenmontage(Gewindemontage)
- Montieren Sie den SFAB mit Unterlegscheiben und Schrauben M4.
  Anziehdrehmoment 1 Nm

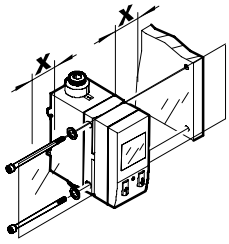


Fig. 5

Display drehen

Das Display kann in 90° Schritten gedreht werden. Durch einen Anschlag ist der Drehbereich auf ca. 270° begrenzt.

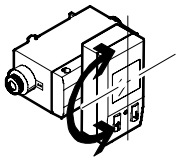


Fig. 6

4.2 Pneumatischer Anschluss

Der Luftmassenstrom wird am Anschluss 1 zugeführt und am Anschluss 2 entnommen ➔ Fig. 1.
Verschlauchen Sie den SFAB wie folgt:
- Stecken Sie die beiden Schläuche in die Steckanschlüsse vom Anschluss 1 und Anschluss 2 ➔ Kennzeichnung am Produkt.

Hinweis

Bei falscher Verschlauchung des SFAB werden die Messwerte im Display blinkend dargestellt.

4.3 Elektrischer Anschluss

Warnung

Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten.
Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/DIN EN 60204-1.
Schaltnetzteile sind zulässig, wenn sie die sichere Trennung im Sinne der EN 60950/VDE 0805 gewährleisten.

Hinweis

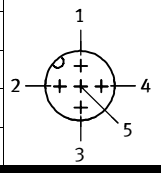
Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.
- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen kürzer sind als 10 m.

Hinweis

Die Binärausgänge an Pin 2 und Pin 3 können je nach Bedarf als PNP oder NPN-Anschluss verdrahtet werden.
- Achten Sie darauf, dass Sie entsprechend Ihrer Verdrahtung auch die Binärausgänge entsprechend konfigurieren ➔ Abschnitt Spezialmenü [SPEC] einstellen.

- Verdrahten Sie den SFAB wie folgt:

Pin	Belegung	Adernfarben[1)]	Stecker[2)]
1	DC +24 V Betriebsspannung	Braun (BN)	5-polig M12
2	Binärausgang B (Out B)	Weiß (WH)	
3	0 V	Blau (BU)	
4	Binärausgang A (Out A)	Schwarz (BK)	
5	Analogausgang C (Out C)[3)]	Grau (GY)	



1) Bei Verwendung der Verbindungsleitung aus dem elektrischen Zubehör ➔ Kapitel 1.2 Merkmale
2) Anziehdrehmoment für Überwurfmutter am Stecker max. 0,5 Nm.
3) Spannung U und Strom I ➔ Kapitel 11 Technische Daten

Fig. 7

Schaltbilder

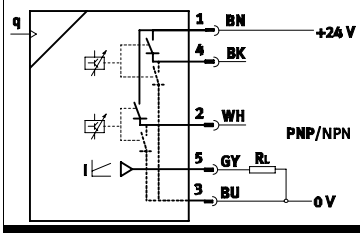
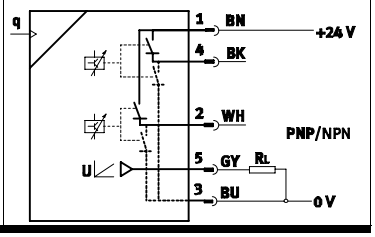
SFAB-...-2SA	SFAB-...-2SV
	

Fig. 8

5 Inbetriebnahme

1. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
2. Legen Sie das gewünschte Schaltverhalten der Binärausgänge fest.
   - Bei Durchflussmessung [FLW]: Schaltpunkte [SP] und Hysterese [Hy] ➔ Fig. 9.
   - Bei kumulierter Luftverbrauchsmessung [ConS], nur mit Out A, Verbrauchsschaltimpuls [CI] ➔ Fig. 10.

Schaltpunkt und Hysterese bei Durchflussmessung für Out A / Out B

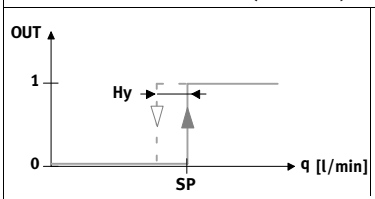
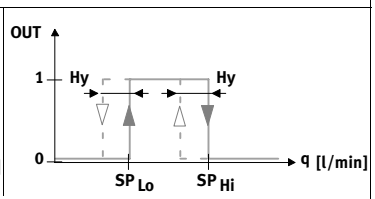
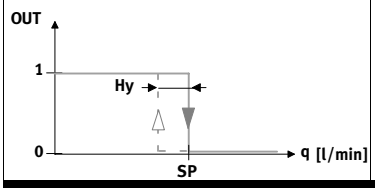
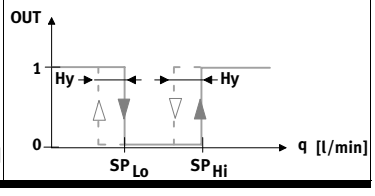
Schwellwert-Komparator	Fenster-Komparator
Schaltelementfunktion NO (Schließer)	
	
Schaltelementfunktion NC (Öffner)	
	

Fig. 9

Verbrauchsschaltimpulse [CI] bei kumulierter Luftverbrauchsmessung	
Einstellung NO (Schließer)	**Einstellung NC (Öffner)**

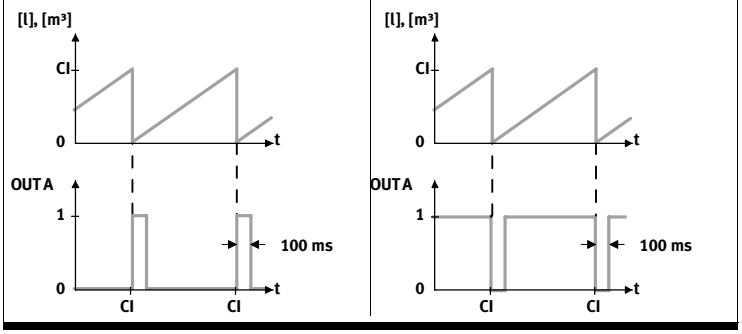


Fig. 10

Mit dem Verbrauchsschaltimpuls [CI] kann ein Schwellwert für den Luftverbrauch eingestellt werden. Wenn der eingestellte Schwellwert erreicht ist, dann wird am Ausgang Out A für 100 ms ein Schaltimpuls ausgegeben. Mit jedem Schaltimpuls wird die Messung des Luftverbrauchs von neuem gestartet.

Symbolik auf dem Display

Symbolik	Beschreibung
Out A / Out B	Schaltausgang A / Schaltausgang B
Lock	Sicherheitscode ist aktiv (Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
Run	kumulierte Luftverbrauchsmessung im Recordermodus ist aktiv.
Option	Der Sensor ist auf eine von der Werkseinstellung abweichende Normbedingung eingestellt. ➔ Kapitel 5.4, Abschnitt Normbedingungen einstellen
Stop	kumulierten Luftverbrauchsmesswer t zurücksetzen
■ □	Schaltausgang gesetzt / nicht gesetzt
⌐‾	Schwellwer t-Komparator
⌐‾⌐_	Fenster-Komparator
Cons	Schaltmodus Luftverbrauch (consumption - nur bei Out A)
CI	Impuls für kumulierten Luftverbrauch (consumption impulse)
SP	Schaltpunkt (switching point)
SPLo	Unterer Schaltpunkt (switching point - low)
SPHi	Oberer Schaltpunkt (switching point - high)
HY	Hysterese
no	Schließer (normally open)
nc	Öffner (normally closed)
FLLu	Schaltmodus Durchfluss (flow - nur bei Out A)
FLo	Minimalwer t Durchfluss (flow low)
FHi	Maximalwer t Durchfluss (flow high)
SPEC	Spezialmenü
AnAF	Analogfilter
diGF	Digitalfilter
rOn	Display rot bei Schaltzustand ON bzw. logisch 1
rOFF	Display rot bei Schaltzustand OFF bzw. logisch 0
PnP	Ausgang Plusschalter
nPn	Ausgang Nullschalter
■■■■■□□□□□	Segmente leuchten: Grafische Anzeige des aktuellen Messwerts bezogen auf den max. Messwert des Messbereichs
□□■□□□□□□□	Lauflicht (1 Segment): Luftverbrauchsmessung für Out A oder RECORDER-Modus aktiv
□□■■■□□□□□	3 Segmente blinken: Hysteresewert wird angezeigt
□□□□□■□□□□	1 Segment blinkt: – Segment 6: Schaltpunkt SP oder SP.Lo wird angezeigt – Segment 8: Schaltpunkt SP.Hi wird angezeigt – Segment 1: Min. Durchfluss (F.Lo) wird angezeigt – Segment 10: Max. Durchfluss (F.Hi) wird angezeigt

Fig. 11

Inbetriebnahme Vorbereitung

Im Grundzustand befindet sich das Produkt im RUN-Modus. Es werden die aktuellen Messwerte angezeigt. Der Grundzustand kann aus anderen Modi erreicht werden durch:

– Edit-Knopf 3 Sekunden drücken oder
– Ablauf einer Überwachungszeit, Timeout

1. Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.
2. Prüfen Sie die Einstellungen des SFAB ➔ Kapitel 5.3 SHOW-Modus.

5.1 Symbolik zur Darstellung der Menüstruktur

Symbol	Bedeutung
(Timeout) 80s	Automatische Rückkehr in den Grundzustand (RUN-Modus) nach Ablauf der Überwachungszeit (hier 80 Sekunden)
EDIT(Cancel) 3s	Um manuell in den Grundzustand (RUN-Modus) zurückzukehren, 3 Sekunden Edit-Knopf drücken
Flow 1	Durchfluss erzeugen (zum Teachen des Messwertes - hier Flow 1)
Out B	Symbol auf dem Display blinkt (hier Out B)
	Sicherheitscode aktiv (Lock - Sperrung gegen unbefugte Programmierung)
	Sicherheitscode inaktiv (Lock)
	Taste (hier A-Taste) drücken
	A-Taste oder B-Taste drücken. Dann wechselt der SFAB auf die durch die Pfeile angezeigte Einstellung.
	A-Taste und B-Taste gleichzeitig drücken
EDIT	Taste (hier A-Taste) und Edit-Knopf gleichzeitig drücken
A B 0.00	A-Taste oder B-Taste drücken und damit den gewünschten Wert einstellen
SPLo 0.00	Anzeige für einen Wert oder Schaltpunkt. Wert kann eingestellt werden.
Edit	Edit-Knopf drücken
If	Verzweigung im Menü

Fig. 12

5.2 RUN-Modus

Im RUN-Modus werden

– die Messwerte für Durchfluss (in l/min, scfm oder l/h)
– die Messwerte für den Luftverbrauch (in m³, scf oder l) und
– die Signalzustände der Schaltausgänge Out A, Out B (gesetzt, nicht gesetzt) angezeigt.

Hinweis

Ein blinkender Wert bedeutet:
– Messung außerhalb des zulässigen Messbereichs oder
– falsche Verschlauchung ➔ Kapitel 4.2 Pneumatischer Anschluss

5.3 SHOW-Modus

Im SHOW-Modus werden die aktuellen Einstellungen für die Schaltausgänge Out A und Out B angezeigt.

Der SFAB muss sich im RUN-Modus befinden.

- Durch Drücken der A-Taste (Schaltausgang Out A) oder der B-Taste (Schaltausgang Out B) wird der SHOW-Modus für den jeweiligen Schaltausgang gestartet.

Hinweis

Liegen Fehler vor, werden nach Drücken der A-Taste / B-Taste zuerst entsprechende Fehlernummern angezeigt.

- Durch wiederholtes Drücken der A-Taste / B-Taste werden nacheinander die Einstellungen des jeweiligen Schaltausgangs angezeigt.
- Wurden alle Einstellungen angezeigt, kehrt der SFAB nach nochmaligem Drükken der A-Taste / B-Taste in den RUN-Modus zurück und zeigt den aktuellen Messwert für den entsprechenden Ausgang an.

Somit kann über den SHOW-Modus auch die Anzeige umgeschaltet werden, um z.B. bei einer Kombination von Luftverbrauchsmessung und Durchflussmessung zwischen den angezeigten Messwerten zu wechseln.

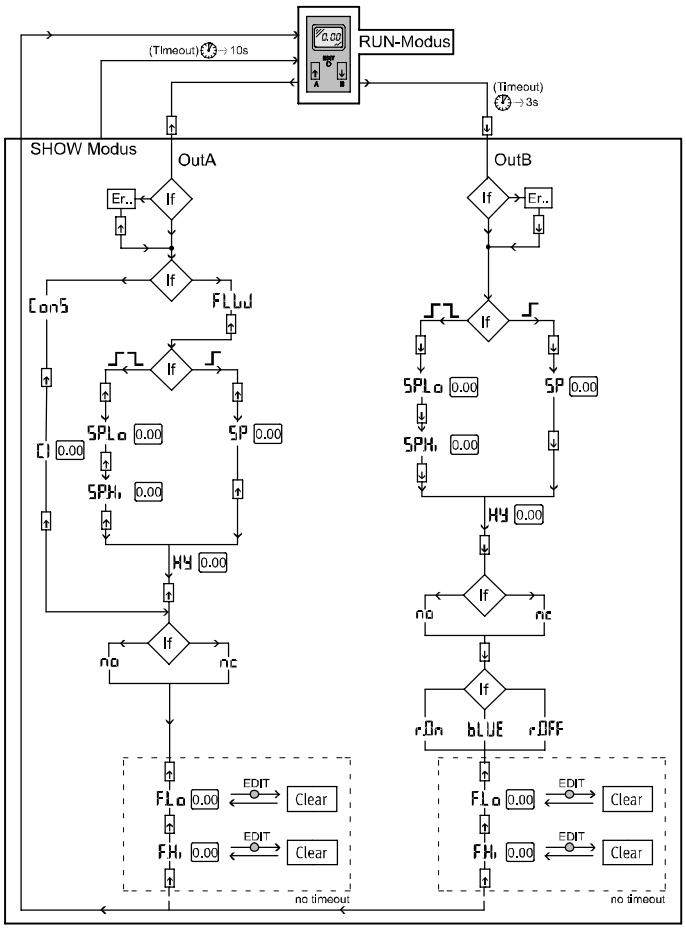


Fig. 13

Folgende Einstellungen werden für Out A angezeigt:
Bei Durchflussmessung [FLW]:
- Schaltfunktion [Schwellwert- oder Fenster-Komparator]
- Schaltpunkt [SP], Schaltpunkte [SP.Lo] und [SP.Hi]
- Hysterese [Hy]
- Schaltelementfunktion [no/nc] (Schließer/Öffner)
- Minimalwert Durchfluss [F.Lo] (Flow Low).
  Um den Minimalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.
- Maximalwert Durchfluss [F.Hi] (Flow High).
  Um den Maximalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.

Bei Luftverbrauchsmessung [ConS]:
- Luftverbrauchsschaltimpuls [CI]
- Schaltelementfunktion [no/nc] (Schließer/Öffner)
- Minimalwert Durchfluss [F.Lo] (Flow Low).
  Um den Minimalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.
- Maximalwert Durchfluss [F.Hi] (Flow High).
  Um den Maximalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.

Folgende Einstellungen werden für Out B angezeigt:
- Schaltfunktion [Schwellwert- oder Fenster-Komparator]
- Schaltpunkt [SP], Schaltpunkte [SP.Lo] und [SP.Hi]
- Hysterese [Hy]
- Schaltelementfunktion [no/nc] (Schließer/Öffner)
- Status Farbumschlag [bLUE/rON/rOFF]
- Minimalwert Durchfluss [F.Lo].
  Um den Minimalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.
- Maximalwert Durchfluss [F.Hi].
  Um den Maximalwert zu löschen, EDIT-Knopf kurz drücken.

5.4 EDIT-Modus

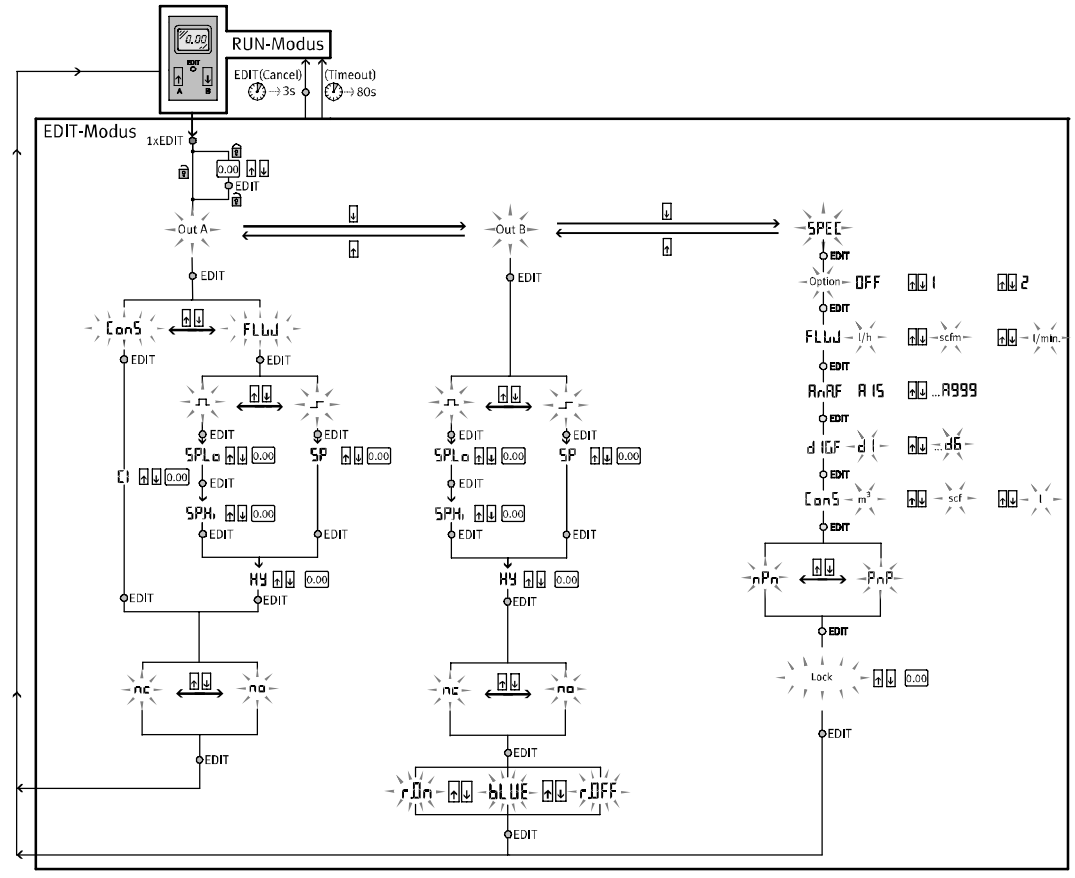


Fig. 14

Der EDIT-Modus ermöglicht folgende Einstellungen:
– Schaltmodus für Out A (Luftverbrauch [ConS] oder Durchfluss [FLW])
– Schaltfunktion (Schwellwert- oder Fenster-Komparator für Out A und Out B)
– Schaltpunkte [SP] für Out A und Out B
– Luftverbrauchsschaltimpuls [CI] nur für Out A im Schaltmodus [ConS]
– Hysterese [Hy] für Out A und Out B
– Schaltelementfunktion [no/nc] für Out A und Out B
– Farbumschlag des Displays von blau auf rot für Flow-Modus (für Out B).

Spezialmenü mit folgenden Einstellungen:
– Umschalten der Normbedingungen über [Option] (OFF, 1, 2)
– physikalische Einheiten für Durchfluss [FLW] (l/h, scfm, l/min)
– Analogfilter [AnA.F]
– Digitalfilter [dIG.F]
– physikalische Einheiten für Luftverbrauch [ConS] (m^3, scf, l)
– Schaltausgang [nPn/PnP]
– Sicherheitscode [Lock]

EDIT-Modus starten

Warnung

Abhängig von der Funktionalität der Maschine/Anlage kann die Manipulation von Signalzuständen schwere Personenschäden verursachen.
- Berücksichtigen Sie, dass das Ändern des Schaltverhaltens der Ausgänge im EDIT-Modus sofort wirksam wird.

Mit den Bedientasten (A-/B-Taste) können verschiedene Einstellungen ausgewählt werden.
– Schaltausgang, dessen Verhalten eingestellt werden soll
– Spezialmenü

1. Drücken Sie den Edit-Knopf.
   Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt oder bei aktiver Sicherheitssperre blinkt [Lock].
2. Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
3. Drücken Sie den Edit-Knopf.
   Der EDIT-Modus ist aktiv und [Out A] blinkt.

Schaltverhalten der Schaltausgänge einstellen

Beide Schaltausgänge (Out A/Out B) können für die Durchflussmessung eingestellt werden. Schaltausgang Out A kann alternativ für die kumulierten Luftverbrauchsmessung eingestellt werden. Die Kombination kumulierte Luftverbrauchsmessung (Out A) und Durchflussmessung (Out B) ist möglich.

a) Schaltfunktion für Durchflussmessung einstellen

Hinweis

Der Ablauf zum Einstellen der Schaltausgänge ist grundsätzlich gleich. Zusätzlich muss für Out A der Schaltmodus [FLW] ausgewählt werden, da Out A auch zur Luftverbrauchsmessung konfiguriert werden kann. Für Out B kann zusätzlich der Farbumschlag für das Display eingestellt werden.
Nachfolgend wird der Ablauf anhand des Schaltausgangs Out A beschrieben.

Der SFAB befindet sich im EDIT-Modus und [Out A] blinkt, ➔ Abschnitt EDIT-Modus starten.
- Um Out A einzustellen gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [FLW] oder [ConS] blinkt.
2. Wählen Sie die Durchflussmessung (FLW) mit den A-/B-Tasten aus.
3. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   Die aktuell eingestellte Schaltfunktion blinkt.
4. Wählen Sie die gewünschte Schaltfunktion mit den A-/B-Tasten aus.
5. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [SP] bzw. [SP.Lo] blinkt.
6. Stellen Sie den Schaltpunkt (SP bzw. SP.Lo) mit den A-/B-Tasten ein.
7. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestelllten Wert zu bestätigen.
   Nur bei Schaltfunktion Fenster-Komparator.
   [SP.Hi] blinkt
   - Stellen Sie den Wert (SP.Hi) mit den A-/B-Tasten ein.
   - Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
   [Hy] blinkt.
8. Stellen Sie den Wert für die Hysterese (Hy) mit den A-/B-Tasten ein.
9. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestelllten Wert zu bestätigen.
   [no] oder [nc] blinkt.
10. Wählen Sie die Schaltelementfunktion (no/nc) mit den A-/B-Tasten aus.
11. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
    Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

Prüfen Sie im Probelauf durch Variieren des Durchflusses, ob der SFAB wie gewünscht schaltet (Schaltpunkte und Hysterese).

b) Schaltfunktion für Luftverbrauchsmessung einstellen

Der SFAB befindet sich im EDIT-Modus und [Out A] blinkt, ➔ Abschnitt EDIT-Modus starten.

1. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [FLW] oder [ConS] blinkt.
2. Wählen Sie die Durchflussmessung (ConS) mit den A-/B-Tasten aus.
3. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [CI] blinkt.
4. Stellen Sie den Wert für den Luftverbrauchsschaltimpuls (CI) mit den A-/B-Tasten ein.
5. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
   [no] oder [nc] blinkt.
6. Wählen Sie die Schaltelementfunktion (no/nc) mit den A-/B-Tasten aus.
7. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

Prüfen Sie im Probelauf durch Variieren des Durchflusses, ob der SFAB wie gewünscht schaltet (Schaltpunkte und Hysterese).

Farbumschlag einstellen (nur für Out B)

Mit dem SFAB können Sie für die Durchflussmessung am Ausgang Out B einen Farbumschlag im Display abhängig vom Schaltpunkt einstellen. Somit können Sie den Anlagenzustand über größere Entfernung visualisieren. Wird die Schaltschwelle überschritten oder unterschritten so ändert sich die Farbe des Displays.
Folgende Einstellungen können gewählt werden:
r.ON = Display ist rot, wenn der Schaltausgang High (1) ist.
Display ist blau, wenn der Schaltausgang Low (0) ist.
r.OFF = Display rot, wenn der Schaltausgang Low (0) ist.
Display ist blau, wenn der Schaltausgang High (1) ist.
bLUE = Display ist blau, die Funktion Farbumschlag ist ausgeschaltet.

Farbumschlag

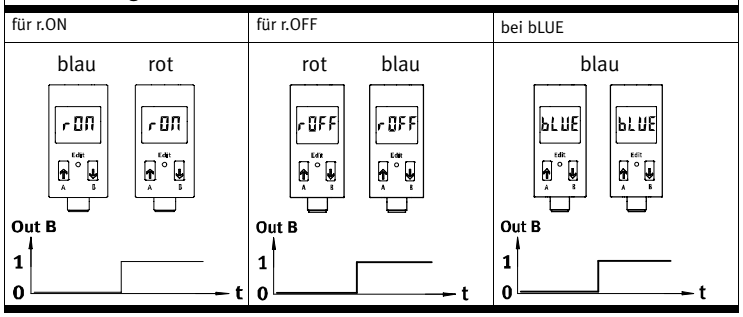


Fig. 15

Der SFAB befindet sich im EDIT-Modus und [Out A] blinkt, ➔ Abschnitt EDIT-Modus starten.
- Um den Farbumschlag einzustellen gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die B-Taste.
   [Out B] blinkt.
2. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
3. Drücken Sie den Edit-Knopf mehrmals, bis in der Anzeige [rON], [rOFF] oder [bLUE] blinkt.
4. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (rON, rOFF oder bLUE) mit den A-/B-Tasten aus.
5. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

Spezialmenü [SPEC] einstellen

Folgende Einstellungen können im Spezialmenü vorgenommen werden:
– Normbedingungen
– Physikalische Einheiten für Durchfluss (l/h, scfm oder l/min)
– Analogfilter [AnA.F] mit Filterzeitkonstante in ms
– Digitalfilter [dIG.F] mit Glättung in 7 Stufen für Display und Schaltausgang
– Physikalische Einheiten für Luftverbrauch (m^3, scf oder l)
– Wählen des Schaltausgangs [PnP] oder [nPn]
– Sicherheitssperre [Lock] aufheben durch Sicherheitscode

So gelangen Sie in das Spezialmenü:
Der SFAB befindet sich im EDIT-Modus und [Out A] blinkt, ➔ Abschnitt EDIT-Modus starten.

1. Drücken Sie die A- oder B-Taste, bis das Menü (SPEC) ausgewählt ist.
   [SPEC] blinkt.
2. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [Option] blinkt, die Normbedingungen (OFF, 1 oder 2) können eingestellt werden.

a) Normbedingungeneinstellen
Der vom SFAB gemessene und ausgegebene Luftmassenstrom bezieht sich auf Normbedingungen. Werksseitig ist der SFAB auf die physikalischen Normbedingungen nach DIN 1343 kalibriert.

Hinweis

Die Umschaltung der Normbedingung bezieht sich nur auf die Anzeige und die Schaltausgänge. Der Analogwert am Analogausgang ist weiterhin auf die DIN 1343 bezogen und muss umgerechnet werden.
- Multiplizieren Sie den Endwert des Durchflussmessbereichs des Sensors ➔ Fig. 23 entsprechend ihrer Einstellung für die Normbedingungen mit den angegebenen Korrekturfaktor ➔ Fig. 16.
- Beachten Sie, dass sich der Endwert des Analogausgangs auf den so ermittelten Endwert des Messbereichs bezieht und sich somit die Übertragungsfunktion am Analogausgang ändert.

Folgende Normbedingungen können unter dem Punkt [Option] ausgewählt werden.

Option		Off	1	2
Normliter nach		DIN 1343	ISO 2533	ISO 6358
Luftfeuchte	[%]	0	0	65
Luftdruck (absolut)	[bar]	1,01325	1,01325	1
Temperatur	[°C]	0	15	20
Korrekturfaktor Messbereichsendwert		1	1,055	1,087

Fig. 16

3. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (OFF, 1 oder 2) mit den A-/B-Tasten aus.
4. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [FLW] wird angezeigt und der aktuell gewählte Wert blinkt.
   Die Einheit für den Durchfluss (l/h, scfm oder l/min) kann eingestellt werden.

b) Physikalische Einheit für den Durchfluss einstellen

Hinweis

Für die Typen SFAB-600U und SFAB-1000U kann auf Grund der Darstellbarkeit die Einheit l/h nicht eingestellt werden.

5. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (l/h, scfm oder l/min) mit den A-/B-Tasten aus.
6. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
   [AnA.F] und der aktuell eingestellte Wert wird angezeigt. Der Analogfilter kann eingestellt werden.

Hinweis

Die konfigurierte physikalische Einheit wird im RUN-Modus im Display unten rechts angezeigt.

c) Filterzeitkonstante für den Analogfilter einstellen
Mit dem Analogfilter kann die Anstiegszeit (Filterzeitkonstante) des Analogausgangs verändert werden (Defaultwert = 60 ms).
7. Wählen Sie den Wert für die Filterzeitkonstante (15 ms, 30 ms, 60 ms, 125 ms, 250 ms, 500 ms oder 999 ms) mit den A-/B-Tasten aus.
8. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
   [dIG.F] und der aktuell gewählte Wert blinkt. Der Digitalfilter kann eingestellt werden.

d) Glättung für den Digitalfilter einstellen
Mit dem Digitalfilter können die Anzeigewerte geglättet werden. Der Glättungsgrad kann in 6 Stufen von d1 = geringe Glättung bis d6 = maximale Glättung eingestellt werden. Mit steigender Glättung erhöht sich die Ein- / Ausschaltzeit der Schaltausgänge. Bei d.Off entspricht der Ansprechzeit der am Anlogausgang eingestellten.

Signalfluss vom Analogfilter und Digitalfilter

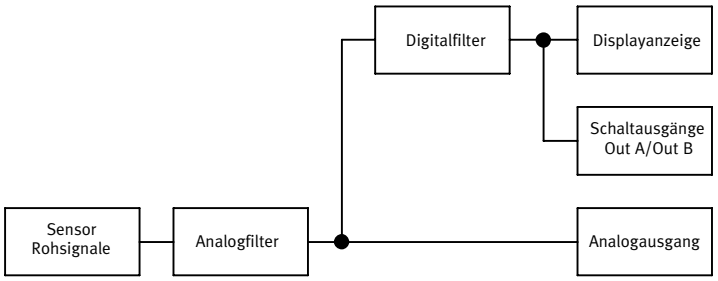


Fig. 17

Hinweis

Durch eine hohe Filterzeitkonstante und eine hohe Glättung kann es zu einer Schaltzeit von mehreren Sekunden kommen.

9. Wählen Sie den Wert für die Dämpfung (d1 bis d6 oder d.OFF) mit den A-/B-Tasten aus.
10. Drücken Sie den Edit-Knopf, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
    [ConS] wird angezeigt und der aktuell gewählte Wert blinkt.
    Die Einheit für den Luftverbrauch (m^3, scf oder l) kann eingestellt werden.

e) Physikalische Einheit für den Luftverbrauch einstellen
11. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (m^3, scf oder l) mit den A-/B-Tasten aus.
12. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
    Der aktuell eingestellte Wert [PnP] oder [nPn] für den Schaltelementausgang blinkt. Der Schaltelementausgang kann eingestellt werden.

f) Schaltelementausgang einstellen
Die beiden Schaltausgänge können durch die integrierte Push / Pull Stufe als Plusschalter (PNP) oder als Nullschalter (NPN) eingestellt werden.
13. Wählen Sie die gewünschte Einstellung (PNP oder NPN) mit den A-/B-Tasten aus.
14. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
    [Lock] blinkt. Der Sicherheitscode kann eingestellt werden.

g) Sicherheitscode einstellen
Um die Einstellung vor unbefugten Zugriff zu schützen, kann ein bis zu 4-stelliger Zahlencode eingestellt werden. Der Sicherheitscode muss bei jeder Änderung der Einstellungen (EDIT-Modus und TEACH-Modus) eingegeben werden.

Hinweis

Sicherheitscode wiederauffindbar hinterlegen. Bei vergessenen Sicherheitscode ➔ Kapitel 6.1 SFAB auf Werkseinstellung zurücksetzen.

15. Stellen Sie den gewünschten Sicherheitscode mit den A-/B-Tasten ein.
16. Drücken Sie den Edit-Knopf, um die Auswahl zu bestätigen.
    Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

5.5 TEACH-Modus
Im TEACH-Modus können die Schaltpunkte gelernt werden.

Hinweis

Der Ablauf zum Teachen der Schaltausgänge Out A (A-Taste) und Out B (B-Taste) ist gleich. Nachfolgend wird der Ablauf anhand des Schaltausgangs Out A beschrieben.

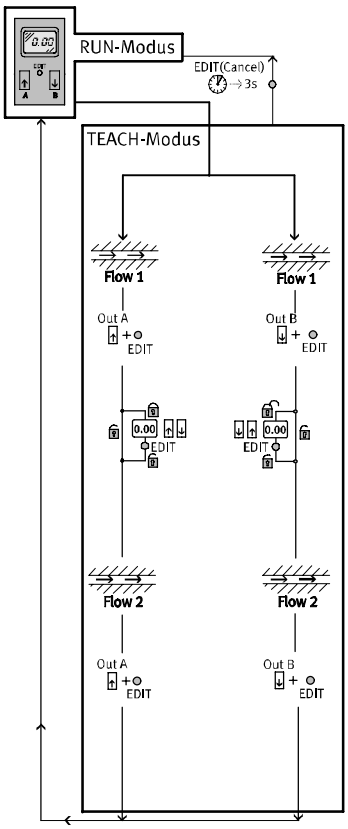


Fig. 18

1. Wählen Sie vor dem Teachen im EDIT-Modus die gewünschte Schaltfunktion (Schwellwert- oder Fenster-Komparator) aus ➔ Kapitel 5.4. EDIT-Modus.

Schwellwert-Komparator	Fenster-Komparator
Der (geteachte) Schaltpunkt ergibt sich aus dem Mittelwert beider Messwerte SP = 1/2(Flow 1 + Flow 2) Sonderfall: SP = Flow 1 = Flow 2	Das geteachte Schaltfenster ergibt sich aus den Messwerten: SP.Lo = Flow 1; SP.Hi = Flow 2.

Fig. 19

Zum Teachen der Schaltgrößen:
2. Erzeugen Sie einen Durchfluss (Flow 1)
3. Drücken Sie zuerst die A-Taste und dann zusätzlich den Edit-Knopf.
   [Out A] und Balkenanzeige blinken und der Messwert wird als erster Teach-Punkt übernommen oder bei aktiver Sicherheitssperre blinkt [Lock].

Nur bei aktiver Sicherheitssperre [Lock]:
4. Drücken Sie die A-/B-Tasten, bis der gewählte Sicherheitscode eingestellt ist.
5. Drücken Sie den Edit-Knopf.
   [Out A] und Balkenanzeige blinken und der Messwert wird als erster Teach-Punkt übernommen.
6. Erzeugen Sie einen zweiten Durchfluss (Flow 2).
7. Drücken Sie zuerst die A-Taste und dann zusätzlich den Edit-Knopf.
   Der zweite Teach-Punkt wird übernommen und der Schaltpunkt (SP) oder die Schaltpunkte (SP.Lo und SP.Hi) werden gültig.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

5.6 RECORDER-Modus

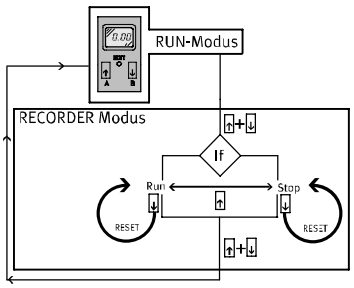


Fig. 20

Im RECORDER-Modus kann eine manuelle kumulierte Luftverbrauchsmessung durchgeführt werden.
1. Drücken Sie die A-Taste und B-Taste gleichzeitig.
   Der SFAB befindet sich im RECORDER-Modus.
   Der Status der Luftverbrauchsmessung [Run] oder [Stop] wird angezeigt.
2. Wird [Stop] angezeigt, drücken Sie die A-Taste.
   [Run] und ein Lauflicht wird angezeigt. Die Luftverbrauchsmessung ist gestartet.
3. Drücken Sie die A-Taste erneut.
   [Stop] wird angezeigt. Die Luftverbrauchsmessung ist gestoppt.
4. Drücken Sie die A-Taste und B-Taste gleichzeitig.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

➔ Hinweis

Wird der RECORDER-Modus bei laufender Verbrauchsmessung [Run] verlassen so wird die Verbrauchsmessung im Hintergrund weitergeführt.

Messwert auf Null zurückzusetzen
- Drücken Sie die B-Taste im RECORDER-Modus, um einen Messwert auf Null zurückzusetzen.

6 Bedienung und Betrieb

⚠ Achtung!

Zu hohe Eigenerwärmung zerstört den SFAB.
- Vermeiden Sie hohe Taktfrequenzen bei großen Druckamplituden. Andernfalls werden die zulässigen Grenztemperaturen der verwendeten Materialien überschritten.

Der vom SFAB angezeigte Luftmassenstrom bezieht sich auf die Normbedingungen, die im Spezialmenü unter Optionen eingestellt wurden.
Beim Vergleich von Volumenströmen:
- Stellen Sie sicher, dass sich die zu vergleichenden Volumenströme (z. B. Betriebsvolumenstrom, Liefermenge eines Kompressors, Messwerte eines Durchflusssensors von einem anderen Hersteller) auf dieselben Ausgangsbedingungen beziehen.
- Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung braucht der SFAB eine Aufwärmzeit von 5 Minuten, bis er die spezifizierte Genauigkeit einhält.

6.1 SFAB auf Werkseinstellung zurücksetzen
(auch bei nicht wiederauffindbarem Sicherheitscode)

➔ Hinweis

Durch das Rücksetzen auf Werkseinstellung gehen die aktuellen Einstellungen verloren. Notieren Sie bei Bedarf diese Einstellungen vor dem Rücksetzen.

Um den SFAB auf Werkseinstellung zurückzusetzen gehen Sie wiefolgt vor:
1. Schalten Sie die Betriebsspannung aus.
2. Drücken Sie alle drei Einstellelemente gleichzeitig (A-Taste + B-Tasten + Edit-Knopf) und halten sie gedrückt.
3. Schalten Sie die Betriebsspannung wieder ein.
   Der SFAB befindet sich im RUN-Modus.

7 Wartung und Pflege
- Schalten Sie zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
  – Betriebsspannung
  – Druckluft.
- Reinigen Sie bei Bedarf den SFAB von außen.
  Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +60 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

8 Ausbau
1. Schalten Sie vor dem Ausbau folgende Energiequellen ab:
   – Betriebsspannung
   – Druckluft
2. Trennen Sie die jeweiligen Anschlüsse vom SFAB.
3. Bei Hutschienen- oder Wandbefestigung demontieren Sie den SFAB wie nebenstehend gezeigt.
4. Bei Plattenmontage: Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben.

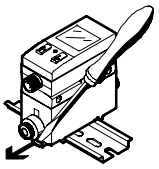


Fig. 21

9 Störungsbeseitigung

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Falsche Messwertanzeige	SFAB mit unzulässigem Medium betrieben	SFAB nur mit zulässigen Medien betreiben
	SFAB verschmutzt	Gerät erneuern
Bei Durchflussmessung: Messwert wird blinkend dargestellt	Messung außerhalb des zulässigen Messbereichs	Genauigkeit bezieht sich nur auf den zulässigen Messbereich
	falsche Durchflussrichtung	Verschlauchung korrigieren ➔Kapitel 4.2
Bei Luftverbrauchsmessung: Messwert wird blinkend dargestellt	Messbereichsendwert wurde mindestens einmal überschritten. Spezifizierte Genauigkeit kann daher wahrscheinlich nicht eingehalten werden	Sicherstellen, dass Endwert des Messbereichs nicht überschritten wird
Ausgänge schalten nicht entsprechend der Einstellung	Kurzschluss / Überlast am entsprechenden Ausgang	Kurzschluss / Überlast beseitigen
Einstellungen nicht editierbar (Lock)	Zugriffsschutz aktiv	Sicherheitscode eingeben
O.FLO	Messbereichsüberschreitung (wird im RUN-Modus angezeigt)	Einsatzbedingungen überprüfen
Er1, Er2, Er3	Gerät defekt	Gerät erneuern
Er9	Messbereichsunterschreitung (wird im SHOW-Modus angezeigt)	Einsatzbedingungen überprüfen
Er10	Messbereichsüberschreitung (wird im SHOW-Modus angezeigt)	Einsatzbedingungen überprüfen
Er17	Unterspannung	Betriebsspannung einhalten
		Elektrische Verdrahtung überprüfen

Fig. 22

10 Zubehör
Wählen Sie bitte das entsprechende Zubehör aus unserem Katalog.
➔ www.festo.com/catalogue/SFAB

11 Technische Daten

SFAB		-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U
Allgemein						
Zulassung		C-Tick				
CE-Zeichen (➔ Konformitätserklärung)		nach EU-EMV-RL				
Werkstoff-Hinweis		RoHS konform				
Eingangssignal / Messelement						
Messgröße		Durchfluss, Luftverbrauch				
Strömungsrichtung		unidirektional P1 → P2				
Messprinzip		thermisch				
Durchflussmessbereich	[l/min]	0,1 ... 10	0,5 ... 50	2 ... 200	6 ... 600	10 ... 1000
Betriebsdruck	[bar]	0 ... 10				
Nenndruck	[bar]	6				
Druckabfall	[mbar]	< 100				
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... 50				
Mediumstemperatur	[°C]	0 ... 50				
Nenntemperatur	[°C]	23				
Betriebsmedium		Luftqualitätsklasse 3:4:1 nach DIN ISO 8573-1		Luftqualitätsklasse 5:4:3 nach DIN ISO 8573-1		
		Stickstoff		Stickstoff		
Ausgang allgemein[1), 2)]						
Genauigkeit Nullpunkt ±FS	[%]	0,3				
Genauigkeit Spanne ±FS	[%]	3				
Wiederholgenauigkeit Nullpunkt ±FS	[%]	0,2				
Wiederholgenauigkeit Spanne ±FS	[%]	0,8				
Temperaturkoeffizient Spanne ±FS/K	[%]	≤ 0,1				
Druckabhängigkeit Spanne ±FS/bar	[%]	0,5				
Schaltausgang						
Schaltausgang		2x PNP oder 2x NPN, einstellbar				
Schaltfunktion		Fenster-Komparator oder Schwellwert-Komparator, einstellbar				
Schaltelementfunktion		Öffner oder Schließer, einstellbar				
Max. Ausgangsstrom	[mA]	100				
Spannungsfall	[V]	max. 1,5				
Einschaltzeit		einstellbar (Werkseinstellung: ca. 80 ms)				
Ausschaltzeit		einstellbar (Werkseinstellung: ca. 80 ms)				
Induktive Schutzbeschaltung		angepasst MZ, MY, ME-Spulen				
Analogausgang						
Durchflusskennlinie	[l/min]	0 ... 10	0 ... 50	0 ... 200	0 ... 600	0 ... 1000
Ausgangskennlinie Strom	[mA]	4 ... 20				
Ausgangskennlinie Spannung	[V]	0 ... 10				
Max. Lastwiderstand am Stromausgang	[Ohm]	500				
Min. Lastwiderstand am Spannungsausgang	[kOhm]	10				
Anstiegszeit	[ms]	15, 30, 60 (Werkseinstellung), 125, 250, 500, 999 einstellbar				
Ausgang, weitere Daten						
Kurzschlussfestigkeit		ja				
Überlastfestigkeit		vorhanden				
Elektronik						
Betriebsspannungsbereich DC	[V]	15 ... 30				
Verpolungsschutz		für alle elektrischen Anschlüsse				
Elektromechanik						
Elektrischer Anschluss		Stecker gerade, M12x1, 5-polig				
Max. Länge Anschlusskabel	[m]	< 10				

SFAB		-10U	-50U	-200U	-600U	-1000U
Mechanik						
Temperaturabhängigkeit der Drosseleinstellung[3)] ±FS (0 ... 50 °C)	[%]	8	8	2	–	–
Einbaulage		beliebig				
Pneumatischer Anschluss		QS6	QS6	–	–	–
		QS8	QS8	QS8	–	–
		QS10	QS10	QS10	QS10	QS10
		QS12	QS12	QS12	QS12	QS12
		QS¼	QS¼	–	–	–
		QS5/16	QS5/16	QS5/16	–	–
		QS⅜	QS⅜	QS⅜	QS⅜	QS⅜
Produktgewicht	[g]	160				
Werkstoff-Info Gehäuse		Polyamid verstärkt				
Anzeige / Bedienung						
Anzeigeart		Leucht-LCD, blau				
Darstellbare Einheiten		l/min, l/h, scfm, l, m^3, scf			l/min, scfm, l, m^3, scf	
Einstellbereich Schwellwert Durchfluss		1%FS ... 100%FS				
Einstellbereich Schwellwert Verbrauchsimpuls	[l]	0,1 ... 1999,9	0,2 ... 1999,9	1 ... 1999,9	2 ... 1999,9	3 ... 1999,9
	[m^3]	0,01 ... 199,99			0,1 ... 1999,9	1 ... 19999
	[scf]	0,01 ... 199,99		0,03 ... 199,99	0,1 ... 1999,9	
Einstellbereich Hysterese		0%FS ... 90%FS				
Immission / Emission						
Lagertemperatur	[°C]	–20 ... +80 (Merkmal -D: –10 ... +60)				
Schutzart		IP65				
Schutzklasse		III				

1) Genauigkeit bei Nennbedingungen (6 bar, 23 °C und waagerechter Einbaulage)
2) % FS = % des Messbereichsendwertes (fullscale)
3) Der mit der Drossel eingestellte Durchflusswert ist zusätzlich abhängig vom Betriebsdruck. Somit ändert sich der Durchflusswert bei Änderung des Betriebsdruckes auch bei gleichbleibender Drosseleinstellung.

Fig. 23